

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-103634

(43)Date of publication of application : 21.04.1998

(51)Int.Cl.

F23G 5/027
 F23G 5/00
 F23G 5/00
 F23G 5/16
 F23G 5/46
 F23G 7/00
 F23G 7/00
 F23J 1/00

(21)Application number : 08-252961

(71)Applicant : KOBE STEEL LTD

(22)Date of filing : 25.09.1996

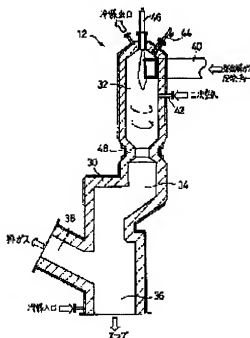
(72)Inventor : KAWABATA HIROAKI
 HOSODA HIROYUKI
 SUYARI MAMORU
 ITO TADASHI
 MINOURA TADAYUKI

(54) METHOD AND APPARATUS FOR OPERATING MELTING FURNACE FOR WASTE DISPOSAL FACILITY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate necessity of auxiliary fuel or to ensure satisfactory ignitionability and sufficient heat value in a melting furnace while reducing its supply amount by spraying plasma as a heat source in the furnace to ignite combustible component and char of thermal decomposition gas, and melting ash content with its burning heat.

SOLUTION: Thermal decomposition gas is turned together with secondary air in a combustion chamber 32, and high heat plasma is sprayed from a plasma torch 46 toward its turning center. Combustible component and char in the gas are ignited by the plasma. Ash content in the gas is melted by heat generated by the combustion and heat of the plasma itself to become slag. Since this plasma is much higher temperature (10000°C at a center, and 2000°C even at a periphery) than that of a flame of the burner, the char can be ignited even without burning auxiliary fuel, and heat value sufficient for melting the content can be compensated with the heat of the plasma itself.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.08.2002

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-103634

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月21日

(51) Int.Cl. ⁶		識別記号	F I		
F 2 3 G	5/027	Z A B	F 2 3 G	5/027	Z A B Z
	5/00	Z A B		5/00	Z A B
		1 1 5			1 1 5 B
	5/16	Z A B		5/16	Z A B C
Z A B E					
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く					

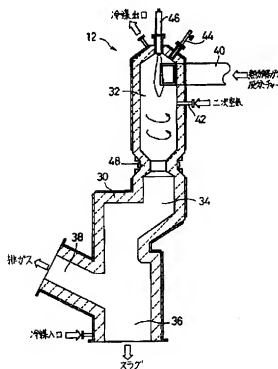
(21) 出願番号	特願平8-252961	(71) 出願人	000001199 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号
(22) 出願日	平成8年(1996) 9月25日	(72) 発明者	河端 博昭 神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号 株式会社神戸製鋼所神戸本社内
		(72) 発明者	細田 博之 神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号 株式会社神戸製鋼所神戸本社内
		(72) 発明者	須崎 健 神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
		(74) 代理人	弁理士 小谷 悦司 (外2名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 廃棄物処理設備における溶融炉の運転方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 補助燃料の供給を不要もしくは少量としながら、熱分解炉から溶融炉内に導入された熱分解ガスを確実に着火させ、灰分溶融に必要な熱量を確保する。

【解決手段】 熱分解炉10と溶融炉12を備えた廃棄物処理設備における上記溶融炉12の運転方法及び装置。溶融炉12にプラズマトーチ46を設ける。このプラズマトーチ46から噴出されるプラズマによって、熱分解炉10から溶融炉12に送られる熱分解ガス中の可燃成分やチャーを着火させ、その燃焼により発生する熱と上記プラズマ自身のもつ熱とでガス中の灰分を溶融させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 投入された廃棄物を熱分解する熱分解炉と、この熱分解炉から排出される熱分解ガスを燃焼させてそのガス中の灰分を溶融させる溶融炉とを備えた廃棄物処理設備において、上記溶融炉内に熱源としてプラズマを吹き込んで上記熱分解ガスの可燃成分及びチャーを着火させ、その燃焼により発生する熱で上記灰分を溶融させることを特徴とする廃棄物処理設備における溶融炉の運転方法。

【請求項2】 請求項1記載の廃棄物処理設備に設けられる溶融炉の運転方法において、上記溶融炉の排ガスが保有する熱で水蒸気が発生させ、この水蒸気のもつエネルギーを電気エネルギーに変換して、この電気エネルギーを利用して上記プラズマを発生させることを特徴とする廃棄物処理設備における溶融炉の運転方法。

【請求項3】 投入された廃棄物を熱分解する熱分解炉と、この熱分解炉から排出される熱分解ガスを燃焼させてそのガス中の灰分を溶融させる溶融炉とを備えた廃棄物処理設備において、上記溶融炉内に熱源としてプラズマを吹き込むプラズマトーチを設けたことを特徴とする廃棄物処理設備における溶融炉の運転装置。

【請求項4】 請求項3記載の廃棄物処理設備における溶融炉の運転装置において、上記溶融炉の燃焼室内に燃焼用空気の旋回流を形成する空気供給手段を備えるとともに、上記旋回流の旋回接線方向と略同等の方向に上記プラズマを吹き込むように上記プラズマトーチを配置したことを特徴とする廃棄物処理設備における溶融炉の運転装置。

【請求項5】 請求項3または4記載の廃棄物処理設備における溶融炉の運転装置において、上記溶融炉の排ガスが保有する熱で水蒸気が発生させるボイラと、この水蒸気のもつエネルギーを電気エネルギーに変換して上記プラズマトーチにその駆動源として供給する発電機とを備えたことを特徴とする廃棄物処理設備に設けられる溶融炉の運転装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、産業用廃棄物、都市ごみ等を熱分解処理する廃棄物処理設備において、上記熱分解処理により発生した熱分解ガスを燃焼させてそのガス中の灰分を溶融させる溶融炉の運転方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、都市ごみの発熱量は増加の一途をたどり、最終処分地容量の逼迫や二次公害（地下水汚染）の問題、法規制の強化等の関係から、廃棄物の溶融による減容化、固定化の検討が進められている。また、リサイクル法にみられるように、有効な資源回収、未利用エネルギーの回収、処理物の資源化等、廃棄物有効利

用への取組みも強化しつつある。さらに、有害物質の安定処理についてはDXXN等の微量汚染物質の抑制など、廃棄物処理に要求される課題は多い。

【0003】このような状況の中、上記の各課題を解決する手段として、熱分解炉及び溶融炉を備えた廃棄物処理設備の開発が活発に進められている（例えば特開昭61-105018号公報参照）。上記熱分解炉は、その底部に砂粒子等からなる流動層を有し、この流動層に対して投与された廃棄物を砂粒子とともに流動させながら燃焼し、熱分解ガス、チャー、灰分等に熱分解するものである。上記溶融炉は、上記熱分解ガス中の可燃成分及びチャーを燃焼させ、この燃焼により発生する熱で灰分を溶融させてスラグとして取り出すものである。

【0004】この溶融炉の一例を図6に示す。図において、配管80を通じて送られてきた熱分解ガスは、炉上部の一次燃焼室82内に導入され、メインバーナー84からの炎と、空気供給ノズル86から噴射される燃焼用空気の供給を受ける。これにより、上記熱分解ガスの可燃成分及びチャーが着火され、さらに二次燃焼室88内で燃焼する。その燃焼による発熱でガス中の灰分が溶融して溶融スラグとなり、これがスラグ分離部90よりも下方のスラグ排出部92から溶融される一方、残りの燃焼ガスは上記スラグ分離部90よりも上方のガス排出部94から排ガスとして排出される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記熱分解ガス中の可燃成分の低位発熱量が低い場合、その燃焼だけでは灰分を溶融させるのに十分な熱量を取得できない場合がある。また、上記チャーは他の可燃成分に比べて着火しにくい。また、排ガス量がガス中に多分に含まれる場合、メインバーナーの炎だけでは着火できないおそれがある。

【0006】そこで従来は、溶融炉内に補助燃料を供給し、この補助燃料をパイロットバーナー等で燃焼させることにより、これを着火源として用い、また、熱量の不足分を補うといった方法が用いられている。

【0007】しかし、このような補助燃料を使用する場合、その燃料供給量に対して空気比が1.1以上となる割合で燃焼用空気をさらに炉内に導入しなければならず、排ガス持ち去り熱量が増えて熱効率低下する不都合が生じる。また、排ガス量そのものも増えるため、下流側の排ガス処理装置の必要容量が大きくなり、設備全体が大型化及び高コスト化する欠点もある。

【0008】本発明は、このような事情に鑑み、補助燃料を不要とし、もしくはその供給量を大幅に削減しながら、溶融炉内での良好な着火性及び十分な熱量を確保できる廃棄物処理設備における溶融炉の運転方法及び装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため

の手段として、本発明は、投入された廃棄物を熱分解する熱分解炉と、この熱分解炉から排出される熱分解ガスを燃焼させてそのガス中の灰分を溶融させる溶融炉とを備えた廃棄物処理設備において、上記溶融炉内に熱源としてプラズマを吹き込んで上記熱分解ガスの可燃成分及びチャーを着火させ、その燃焼により発生する熱で上記灰分を溶融させる溶融炉の運転方法である。

【0010】この方法において、上記プラズマは、例えばバーナーから放たれる炎に比べて非常に高温であり、熱の密度が高い。よって、溶融炉内に導入される熱分解ガス中に比較的多くのチャーが含まれていても、このチャーを確実に着火させることができ、また、ガス中の可燃成分の低位発熱量が低くても、上記プラズマ自身のもつ熱によって灰分を十分に溶融させることができる。

【0011】しかも、上記プラズマは電気エネルギーを利用して発生させることができるため、上記溶融炉の排ガスを保有する熱で水蒸気を発生させ、この水蒸気のもつエネルギーを電気エネルギーに変換することにより、この電気エネルギーを上記プラズマを発生させるためのエネルギー源として再利用することができる。

【0012】また本発明は、上記廃棄物処理設備において、上記溶融炉に、この溶融炉内に熱源としてプラズマを吹き込むプラズマトーチを設けた溶融炉の運転装置である。

【0013】この装置においても、上記溶融炉の排ガスを保有する熱で水蒸気を発生させるボイラと、この水蒸気のもつエネルギーを電気エネルギーに変換して上記プラズマトーチにその駆動源として供給する発電機とを備えることが、より好ましい。

【0014】上記プラズマトーチの位置及び向きは適宜設定すればよいが、上記溶融炉の燃焼室内に燃焼用空気の旋回流を形成する空気供給手段を備えるとともに、上記旋回流の旋回接線方向と略同等の方向に上記プラズマを吹き込むように上記プラズマトーチを配置すれば、一般に高速で吹き込まれるプラズマ流を利用して上記旋回流を強め、その分燃焼室内での灰微粒子の滞留時間を延長することができる、この灰微粒子が溶融せずに燃焼室を通過するのをより確実に防ぐことが可能になる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態を図1～図3に基づいて説明する。

【0016】図3に示す廃棄物処理設備は、その上流側から順に、流動床熱分解炉10、溶融炉12、熱交換器14、ボイラー16、減温スクラバー（排ガス処理手段）17、減温スクラバー（排ガス処理手段）18、及び排気ファン20を備えている。

【0017】上記流動床熱分解炉10は、その底部に砂粒子からなる流動層を有し、この流動層に対して投入された廃棄物を熱分解させ、灰分及びチャーを含んだ熱分解ガスを排出するものであり、従来から周知の流動床式

熱分解炉をそのまま適用できるものである。ただし、本発明における熱分解炉は、廃棄物を熱分解処理するものであればその種類は問わず、流動床式のものは限らない。

【0018】溶融炉12は、上記流動床熱分解炉10から排出される熱分解ガスをさらに燃焼させるとともに、この燃焼により発生する熱を利用してガス中の灰分を溶融させ、スラグとして排出するものであり、図1に示すような構造を有している。

【0019】図示のように、炉壁は内側から耐火材30で覆われている。炉内には、上から順に燃焼室32及びスラグ分離部34が形成され、このスラグ分離部34の下部にスラグ排出口36と排ガス排出口38とが設けられている。燃焼室32の上部には、前記流動床熱分解炉10から導かれた配管40が接続され、その下方に複数の二次空気噴射ノズル（空気供給手段）42が設けられている。これらの二次空気噴射ノズル42は、断面円状の炉壁の接線方向に近い方向に二次空気を噴射して燃焼室32内に旋回流を形成するように、その向きが設定されている。また、上記配管40の上方には始動用バーナー44が設けられている。

【0020】さらに、この溶融炉12の特徴として、その炉頂部分にプラズマトーチ46が設けられている。このプラズマトーチ46は、トーチ内で強力な放電を起こさせ、上記旋回流の中心に向かって下向きにプラズマを噴出させるものであり、ノンランスファ型、トランスファ型いずれも適用が可能である。後者の場合、例えば炉中間部のくびれ部分48に片側の電極を配置するようにすればよい。

【0021】熱交換器14は、上記溶融炉12から排出される高温燃焼ガスの保有する熱を利用して、上記流動床熱分解炉10に供給される燃焼用空気を加熱するものである。

【0022】ボイラー16は、上記熱交換器14から送られる排ガスの熱を利用して水を蒸発させるものである。このボイラー16で発生した水蒸気は発電機24に供給され、この水蒸気のもつエネルギーで発電機24の蒸気タービンが回転駆動されるようになっている。そして、この蒸気タービンの回転により電気エネルギーが生成され、その一部が上記溶融炉12に設けられたプラズマトーチ46に電源として供給され、残りが全電力あるいは設備所用電力として回収されるようになっている。

【0023】減温スクラバー17は、上記ボイラー16から送られてきた排ガスと冷却水とを接触させてその排ガスを減温させるとともに、ガス中のダスト等を洗下させて除去するものである。減温スクラバー18は、上記排ガスをさらに減温させてこの排ガス中の水蒸気を凝縮させ、排ガスから分離除去するものである。

【0024】次に、この廃棄物処理設備の作用を説明す

る。

【0025】まず、流動床熱分解炉10内に投与された都市ごみ等の廃棄物は、この流動層で一次燃焼し、これにより発生したガスは上記流動層から上昇し、灰分及びチャーを含んだ熱分解ガスとして排出される。この熱分解ガスは、配管40を經由して溶融炉12の燃焼室32内に導入される。

【0026】この燃焼室32内では、上記熱分解ガスが二次空気とともに旋回し、その旋回中心に向かってプラズマトーチ46から高熱のプラズマが吹き込まれる。このプラズマにより、熱分解ガス中の可燃成分及びチャーが着火され、その燃焼による発熱とプラズマ自体のもつ熱とでガス中の灰分が溶融され、スラグとなる。この溶融スラグは、下方のスラグ分離部34で燃焼ガスと分離され、この燃焼ガスが排ガス排出口38から排出される一方、上記溶融スラグはスラグ排出口36から排出される。

【0027】ここで、上記熱分解ガス中に含まれる可燃成分の低位発熱量が少ない場合、あるいはチャーの含有比率が高い場合、従来のように着火源としてバーナーしか備えていない溶融炉では、灰分を溶融させるのに十分な熱量を確保するため、あるいは確実に着火を行うため、炉内に補助燃料及びこれに見合う燃焼用空気を補充する必要があったが、上記のように着火源として高熱のプラズマを用いた場合、このプラズマはバーナーの炎に比べて非常に高温（中心部1000℃、周辺部でも200℃）であるため、補助燃料を燃焼させなくてもチャーを着火させることができ、また、プラズマ自身のもつ熱で灰分を溶融させるに十分な熱量を補填することができる。

【0028】すなわち、この溶融炉12では、補助燃料、さらには、この補助燃料の供給量に見合う燃焼用空気がも補充する必要がなくなるため、排ガス持ち去り熱量は大幅に削減され、その分熱効率を向上する。また、排ガス量自体も減るため、下流側のボイラー16や面スクラパー17、18、排気ファン20の必要容量が少なくて済み、設備全体の小型化、低コスト化が実現できる。

【0029】上記溶融炉12の排ガス排出口38から排出された高温燃焼ガス（排ガス）は、図3に示す熱交換器14で燃焼用空気と熱交換した後、ボイラー16で水を蒸発させ、減温スクラパー17及び減湿スクラパー18を通過してさらに減温された後にファン20によって系外へ排出される。ボイラー16で発生した水蒸気は、発電機24の蒸気タービンを回して電気エネルギーを生じさせ、この電気エネルギーの一部が上記溶融炉12のプラズマトーチ46にこの駆動源として供給される。すなわち、この廃棄物処理設備では、溶融炉12から排出された高温燃焼ガスのもつエネルギーを溶融炉12での着火用電源として再利用でき、その分運転効率を高めることができる。

【0030】第2の実施の形態を図4及び図5に示す。この実施の形態では、プラズマトーチ46が炉の側壁に配管40と並べて固定されており、略水平方向にプラズマを噴出させるように設置されている。しかも、このプラズマの噴出方向は、プラズマが炉内壁に直接接しない範囲で二次空気の旋回流の旋回接線方向に近づけられている。

【0031】このようにプラズマ吹き込み方向を旋回接線方向と略合致させたものによれば、高速度のプラズマ吹き込み（一般には流速200m/s以上）を利用して燃焼室32内の旋回流を強めることができ、この旋回流の強化によって燃焼室32内での灰微粒子の滞留時間を長引かせ、この灰微粒子が溶融しないまま燃焼室32を通過してしまうのを防止できる利点を得られる。

【0032】なお、以上の各実施形態では、溶融炉12内に補助燃料を全く供給しない場合を示したが、本発明ではプラズマトーチ46と補助燃料とを併用するようにしてもよい。この場合も、補助燃料の供給量を従来に比べて著しく削減することができるため、前記と同様の効果を得ることができる。

【0033】また、本発明では、プラズマトーチ46を炉壁に移動不能に固定しなくても良く、その軸方向に位置調節可能に取付けられるようにしてもよい。また、プラズマトーチ46を揺動可能にしてプラズマ吹き込み方向を微調整できるようにしてもよい。

【0034】

【発明の効果】以上のように本発明は、熱分解炉から溶融炉へ熱分解ガスが導入される廃棄物処理設備において、上記溶融炉内に熱源としてプラズマを吹き込んで上記熱分解ガスの可燃成分及びチャーを着火させ、その燃焼により発生する熱で上記灰分を溶融させるものであるため、溶融炉内への補助燃料の供給を不要とし、またはその供給量を大幅に減らしながらも、溶融炉内での着火を確実に、かつ、灰分の溶融に必要な熱量を確保することができる効果がある。

【0035】また、上記溶融炉の排ガスが保有する熱で水蒸気を発生させ、この水蒸気のもつエネルギーを電気エネルギーに変換することにより、この電気エネルギーを上記プラズマを発生させるためのエネルギー源として再利用でき、これにより設備全体の運転効率を大幅に向上させることができる。

【0036】また、上記溶融炉の燃焼室内に燃焼用空気の旋回流を形成する空気供給手段を備えるとともに、上記旋回流の旋回接線方向と略同方向の方向に上記プラズマを吹き込むように上記プラズマトーチを配置することにより、上記プラズマの吹き込みを利用して上記旋回流を強めることができ、これにより灰分の溶融をより確実なものにできる効果を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかる廃棄物処理

設備における溶融炉の断面正面図である。

【図2】上記溶融炉の燃焼室の断面平面図である。

【図3】上記廃棄物処理設備の全体構成図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態にかかる廃棄物処理設備における溶融炉の断面正面図である。

【図5】上記溶融炉の燃焼室の断面平面図である。

【図6】従来の廃棄物処理設備における溶融炉の一例を示す断面斜視図である。

【符号の説明】

10 流動床熱分解炉

12 溶融炉

16 ボイラー

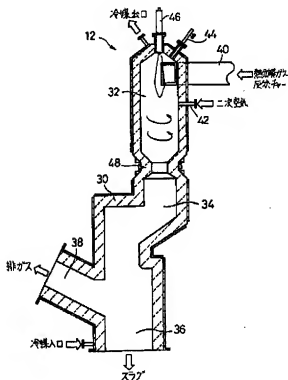
24 発電機

32 燃焼室

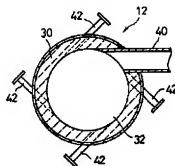
42 二次空気噴射ノズル（空気供給手段）

46 プラズマトーチ

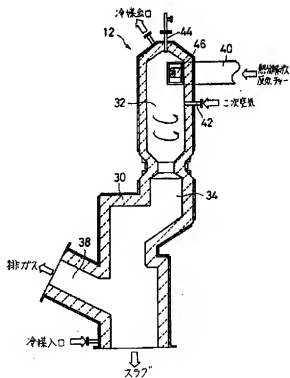
【図1】



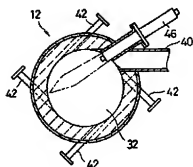
【図2】



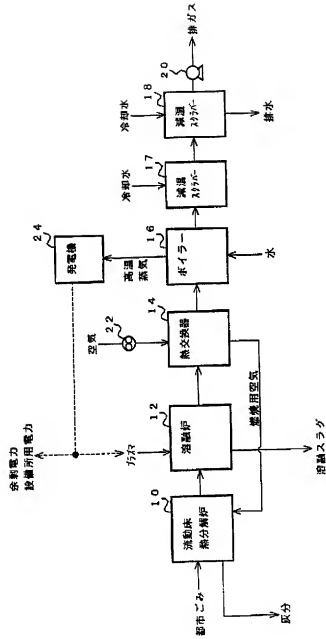
【図4】



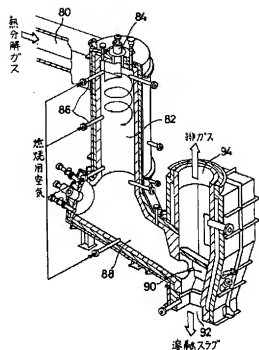
【図5】



【図3】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁸

F 23 G 5/46

7/00

F 23 J 1/00

識別記号

Z A B

Z A B

1 0 3

F I

F 23 G 5/46

7/00

F 23 J 1/00

Z A B A

Z A B

1 0 3 Z

B

(72) 発明者 伊藤 正

神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会
社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72) 発明者 箕浦 忠行

神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会
社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内